

Docket No.: 2336-252

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	
Yoo Sam NA et al.	:	Confirmation No. <i>Not yet assigned</i>
U.S. Patent Application No. <i>Not yet assigned</i>	:	Group Art Unit: <i>Not yet assigned</i>
Filed: <i>Herewith</i>	:	Examiner: <i>Not yet assigned</i>

For: RECEIVER FOR DOWN-CONVERSION OF DUAL BAND FOR DIGITAL
MULTIMEDIA BROADCASTING OR DIGITAL AUDIO BROADCASTING

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

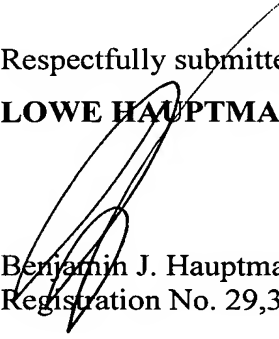
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of *Korean Patent Application No. 2003-0070756, filed October 10, 2003*. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP


Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/etp
Facsimile: (703) 518-5499
Date: March 4, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0070756
Application Number

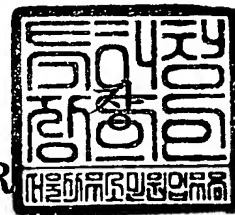
출원 년 월 일 : 2003년 10월 10일
Date of Application OCT 10, 2003

출원인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 11 월 28 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2003. 10. 10
【국제특허분류】	H04B 1/10
【발명의 명칭】	D M B 용 이중대역지원 수신기
【발명의 영문명칭】	RECEIVER FOR DOWN-CONVERSION OF DUAL BAND FROM DMB/DAB
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【명칭】	특허법인씨엔에스
【대리인코드】	9-2003-100065-1
【지정된변리사】	손원 , 함상준
【포괄위임등록번호】	2003-045784-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	나유삼
【성명의 영문표기】	NA, Yoo Sam
【주민등록번호】	710923-1069113
【우편번호】	151-010
【주소】	서울특별시 관악구 신림동 10-717 정은빌리지 A동 203호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	백원진
【성명의 영문표기】	BAEK, Won Jin
【주민등록번호】	650928-1011129
【우편번호】	437-081
【주소】	경기도 의왕시 내손1동 삼성래미안 아파트 106동 1404호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 최기원
 【성명의 영문표기】 CHOI, Ki Won
 【주민등록번호】 721226-1253816
 【우편번호】 442-192
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 우만2동 플러스빌 오피스텔 406호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 서승원
 【성명의 영문표기】 SEO, Seung Won
 【주민등록번호】 731205-1357512
 【우편번호】 380-070
 【주소】 충청북도 충주시 지현동 1199번지
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 오승민
 【성명의 영문표기】 OH, Seung Min
 【주민등록번호】 770216-1490426
 【우편번호】 442-827
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 인계동 256-2
 【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의
 한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
 특허법인씨엔에스 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	9 면	9,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	8 항	365,000 원
【합계】		403,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명에 따른 이중 대역 지원 수신기는, 제1 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제1 증폭부와, 상기 제1 대역보다 낮은 대역의 제2 RF 신호를 증폭하기 위한 제2 증폭부와, 상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제1 필터와, 상기 제1 대역 RF 신호를 소정의 IF 신호로 변환하기 위한 소정의 발진 주파수를 출력하는 전압 제어 발진기와, 상기 제2 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위하여 상기 소정의 발진주파수를 분할하는 디바이더와, 상기 제1 필터의 출력과 상기 전압 제어 발진기와 상기 디바이더의 출력에 연결되고, 상기 전압 제어 발진기의 출력과 상기 제1 대역 RF 신호를 혼합하거나 또는 상기 디바이더의 출력과 상기 제2 대역 RF 신호를 혼합하여 상기 IF 신호를 출력하는 믹서, 및 상기 제1 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제1 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력을 상기 믹서에 직접 입력하고, 상기 제2 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제2 증폭부를 구동하며 상기 VCO의 출력이 상기 디바이더를 통하여 상기 믹서로 입력되도록 스위치하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

DMB, DAB, L Band, Band III, VCO, divider

【명세서】

【발명의 명칭】

DMB 용 이중대역지원 수신기{RECEIVER FOR DOWN-CONVERSION OF DUAL BAND FROM DMB/DAB}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 투 칩(two chip) 헤테로다인(Heterodyne) 방식 수신기의 회로도,

도2는 종래의 원 칩(one chip) 이중 대역 지원 수신기의 회로도,

도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 DMB용 이중 대역 지원 수신기의 회로도,

도4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 DMB용 이중 대역 지원 수신기의 회로도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<5> 본 발명은 디지털 멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting: 'DMB') 또는 디지털 오디오 방송(Digital Audio Broadcasting: 'DAB')에서 RF 신호를 IF 신호로 변환하는 수신기에 관한 것으로, 특히 실리콘(Silicon) 공정을 사용하는 CMOS 공정에 의하여 ASIC 칩으로 구현되는 DMB용 이중대역지원 수신기에 관한 것이다.

<6> 도1은 종래의 투 칩(two chip) 헤테로다인(Heterodyne) 방식 수신기의 회로도이다.

<7> 도1을 참조하면, 종래의 투 칩(two chip) 헤테로다인(Heterodyne) 방식 수신기는 다음과 같이 구성된다. 먼저 L-밴드(L-Band)(1452~1492MHz) 용 안테나(101)를 통하여 수신된 신호는

입력측에서 상기 L-밴드의 신호를 여과하기 위한 대역 통과 필터(Band Pass Filter:

'BPF')(102)를 통하여 하나의 IC 칩으로 형성되는 L-밴드 처리부(110)에 제공된다. 그러면 상기 L-밴드 처리부(110) 내부의 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier: 'LNA')(111)는 수신 신호에 포함된 잡음(noise)의 증폭을 최대한 억제하고 원하는 신호만 증폭한 후 자동 이득 조절기(Automatic Gain Control: 'AGC')(112)로 제공한다. 상기 AGC(112) 상기 수신 신호에 대하여 항상 일정한 크기의 출력을 제공할 수 있도록 이득을 자동적으로 조절한다.

<8> 상기 AGC(112)의 출력은 상기 L-밴드 처리부(110)에 해당하는 IC 칩의 외부에 구성되는 이미지 필터(Image Filter)(113)에 의하여 이미지 주파수가 제거된 후 믹서(114)에 입력된다.

<9> 그러면 상기 믹서(114)는 상기 수신 신호와 전압제어발진기(Voltage Controlled Oscillator)(115)에서 제공되는 주파수를 합성하여 밴드_III(Band_III)(174~240 MHz) 신호를 추출한다. 그리고 상기 믹서(114)의 출력은 다른 LNA(116)에서 증폭된 후, 대역 통과 필터(BPF)(122)를 경유하여 밴드_III 처리부(130)로 제공된다. 여기서 상기 VCO(115)는 PLL/I2C(117)에 의하여 제어되며, 상기 VCO(115)는 상기 L-밴드 처리부(110)의 외부에 별도로 형성된다.

<10> 이후에는 상기 L-밴드(L-Band) 용 안테나(101)를 통하여 수신된 신호는 상기 밴드_III 처리부(130)의 처리과정을 통하여 원하는 중간주파수(Intermediate Frequency: 'IF')로 변환된다.

<11> 이하에서는 상기 밴드_III 처리부(130)의 동작을 설명한다. 상기 L-밴드 처리부(110) 또는 밴드_III 용 안테나(121)를 통하여 제공되는 신호는 상기 밴드_III 대역의 신호를 여과하기 위한 대역 통과 필터(BPF)(122)를 통하여 역시 하나의 IC 칩으로 형성되는 밴드_III 처리부(130)에 제공된다.

- <12> 그리고나서 상기 수신 신호는 밴드_III 처리부(130) 내부의 LNA(131)와, AGC(132)와, 이
미지 제거를 위한 외부 대역 통과 필터(BPF)(133)를 경유하여 믹서(134)에 제공된다. 그러면
상기 믹서(134)는 상기 수신 신호와 전압제어발진기(VCO)(135)에서 제공되는 주파수를 합성한
다. 이후 상기 믹서(134)의 출력은 버퍼(136)와, 다른 대역 통과 필터(BPF)(137)와, 다른
AGC(138)와, 원하는 채널 선택을 위한 또 다른 대역 통과 필터(BPF)(139)를 거쳐 소정의 중간
주파수(IF)로 변환된다.
- <13> 여기서 상기 VCO(135)는 PLL/I2C(140)에 의하여 제어되며, 상기 VCO(135)는 상기 밴드_
III 처리부(130)의 외부에 별도로 형성된다. 이와 같은 종래의 투 칩 헤테로다인 방식 수신기는
L-밴드 신호를 처리하기 위하여 L-밴드 처리부(110) 칩 뿐만 아니라 밴드_III 처리부(130) 칩을
같이 사용해야 하는 문제가 있다.
- <14> 또한, 상기 L-밴드 처리부(110) 및 밴드_III 처리부(130)의 외부에 각각 별도로 전압 제
어 발진기(VCO)(115, 135)를 구성해야 하므로 제작비용이 많이 드는 문제가 있다. 또한 헤테로
다인 방식의 수신기는 수신신호를 IF 신호로 변환하는 과정에서 신호의 감쇄가 많이 일어나는
문제가 있다.
- <15> 도2는 종래의 원 칩(one chip) 이중 대역 지원 수신기의 회로도이다.
- <16> 도2를 참조하면, 종래의 원 칩 이중 대역 지원 수신기(200)는 L-밴드 및 밴드_III의 신호
를 모두 처리할 수 있으며, 다음과 같이 구성된다.
- <17> 먼저 L-밴드 용 안테나(201)를 통하여 수신된 신호는 제1 BPF(202)를 통하여 하나의 칩
으로 형성되는 RF 처리부(230)에 제공된다. 그러면 상기 RF 처리부(230) 내부의 제1 LNA(203)
는 수신 신호에 포함된 잡음(noise)의 증폭을 최대한 억제하고 원하는 신호만 증폭한 후 제1

30070756

출력 일자: 2003/12/4

.C(204)로 제공한다. 상기 제1 AGC(204) 상기 수신 신호에 대하여 항상 일정한 크기의 출력을 제공할 수 있도록 이득을 자동적으로 조절한다.

<18> 상기 제1 AGC(204)의 출력은 상기 RF 처리부(230)에 해당하는 IC 칩의 외부에 구성되어 이미지 제거를 하는 제2 BPF(205)에 의하여 이미지 주파수가 제거된 후 제1 믹서(206)에 입력된다.

<19> 그러면 상기 제1 믹서(206)는 상기 수신 신호와 제1 VCO(207)에서 제공되는 주파수를 합성하여 밴드_III(Band_III)(174~240 MHz) 신호로 변환한다. 여기서 상기 제1 VCO(207)는 PLL/I2C(213)에 의하여 제어되며, 상기 RF 처리부(230)에 해당하는 IC 칩의 외부에 구성된다.

<20> 이후에 상기 제1 믹서의 출력은 이미지 제거를 위한 제3 BPF(210)를 통하여 제2 믹서(211)에 입력된다.

<21> 그러면 상기 제2 믹서(211)는 상기 제3 BPF(210)로부터 출력된 신호를 제2 VCO(212)에서 제공되는 주파수와 합성하여 원하는 중간주파수(IF)를 포함하는 신호로 변환한다. 여기서 상기 제2 VCO(212)는 상기 PLL/I2C(213)에 의하여 제어되며, 상기 RF 처리부(230)에 해당하는 IC 칩의 내부에 구성된다.

<22> 그리고 상기 제2 믹서(211)의 출력 신호는 제4 BPF(214)와, 제3 LNA(215)와, 제5 BPF(216)와, 제2 AGC를 경유하며, 최종적인 채널선택을 위한 제6 BPF(218)을 통하여 상기 중간주파수(IF) 신호가 출력된다.

- <23> 종래의 원 칩(one chip) 이중 대역 지원 수신기(200)에서 밴드_III 용 안테나(221)를 통하여 수신된 신호는 제7 BPF(222) 및 제4 LNA(223)를 통하여 상기 제3 BPF(210)에 입력된 후, 상기 제2 VCO(212)의 발진 주파수에 의하여 상기 중간주파수(IF) 신호로 변환된다.
- <24> 그러나, 종래의 원 칩 이중 대역 지원 수신기(200)는 상기 L-밴드 신호를 처리하기 위하여 상기 RF 처리부(230)에 해당하는 IC 칩의 외부에 제1 VCO(207)를 구성하고, 상기 IC 칩의 내부에 제2 VCO(212)를 별도로 구성해야 한다. 특히 상기 제1 VCO(207)는 상기 IC 칩의 외부에 구성해야 하므로 제작비용이 많이 드는 문제가 있다. 또한 종래의 원 칩 이중 대역 지원 수신기(200)는 밴드_III 신호를 헤테로다인 방식과 유사하게 처리하고 있으므로 역시 신호의 감쇄가 많이 일어나는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <25> 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 본 발명의 목적은 하나의 전압 제어 발진기를 이용하여 서로 다른 두 대역의 RF 신호를 처리하는 이중 대역 지원 수신기를 제공함에 있다.
- <26> 또한 본 발명의 다른 목적은 이미지 제거를 위한 필터를 상기 전압 제어 발진기의 전압을 이용하여 입력 신호에 대한 채널 선택을 함으로써 채널 선택도가 높은 이중 대역 지원 수신기를 제공함에 있다.
- <27> 또한 본 발명의 또 다른 목적은 하나의 실리콘 기판상에 이중 대역 RF 수신기를 형성할 수 있도록 최적화된 이중 대역 지원 수신기를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<28>

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이중 대역 지원 수신기는, 제1 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제1 증폭부와, 상기 제1 대역보다 낮은 대역의 제2 RF 신호를 증폭하기 위한 제2 증폭부와, 상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제1 필터와, 상기 제1 대역 RF 신호를 소정의 IF 신호로 변환하기 위한 소정의 발진 주파수를 출력하는 전압 제어 발진기와, 상기 제2 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위하여 상기 소정의 발진주파수를 분할하는 디바이더와, 상기 제1 필터의 출력과 상기 전압 제어 발진기와 상기 디바이더의 출력에 연결되고, 상기 전압 제어 발진기의 출력과 상기 제1 대역 RF 신호를 혼합하거나 또는 상기 디바이더의 출력과 상기 제2 대역 RF 신호를 혼합하여 상기 IF 신호를 출력하는 믹서, 및 상기 제1 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제1 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력을 상기 믹서에 직접 입력하고, 상기 제2 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제2 증폭부를 구동하며 상기 VCO의 출력이 상기 디바이더를 통하여 상기 믹서로 입력 되도록 스위치하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29>

또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다른 이중 대역 지원 수신기는, 제1 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제1 증폭부와, 상기 제1 증폭의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제1 필터와, 상기 제1 대역 RF 신호를 소정의 IF 신호로 변환하기 위한 소정의 발진 주파수를 출력하는 전압 제어 발진기와, 상기 제1 필터의 출력과 상기 전압 제어 발진기에 연결되고, 상기 제1 필터 출력과 상기 전압 제어 발진기의 출력을 혼합하여 상기 제2 대역 RF 신호를 출력하는 제1 믹서와, 상기 제1 대역보다 낮은 대역의 제2 RF 신호를 증폭하기 위한 제2 증폭부와, 상기 제1 믹서 및 상기 제2 증폭부의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제2 필터와, 상기 제2 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위하여 상기 소정의 발진

주파수를 분할하는 디바이더와, 상기 제2 필터의 출력과 상기 디바이더의 출력에 연결되고, 상기 제2 필터의 출력과 상기 디바이더의 출력을 이용하여 상기 IF 신호를 출력하는 제2 믹서, 및 상기 제1 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제1 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력을 상기 제1 믹서에 직접 입력하고, 상기 제2 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제2 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력이 상기 디바이더를 통하여 상기 제2 믹서로 입력되도록 스위치하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<31> <제1 실시예>

<32> 도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중 대역 지원 수신기의 회로도이다.

<33> 도3을 참고하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중 대역 지원 수신기(300)는 제1 증폭부(310)와, 제2 증폭부(320)와, 제1 필터(330)와, 전압제어 발진기(VCO)(350)와, 디바이더(360)와, 믹서(340)와 스위치부(370, 371)를 포함하며, 상기 제1 필터(330)를 제외하고는 다음과 같이 실리콘 기판상에 하나의 IC 칩으로 구성된다.

<34> L-밴드(L-Band)(1452~1492 MHz) 용 안테나(301)를 통하여 수신된 RF 신호(이하 '제1 대역 RF 신호'라 칭함)는 제1 증폭부(310)를 통하여 제1 필터(330)에 제공된다. 여기서 상기 제1 증폭부(310)는 LNA(311)와 AGC(312)를 갖는다.

- <35> 그리고 밴드_III(Band_III)(174~240 MHz) 용 안테나(302)를 통하여 수신된 RF 신호(이하 '제2 대역 RF 신호'라 칭함)는 제2 증폭부(320)를 통하여 상기 제1 필터(330)에 제공된다. 여기서 상기 제2 증폭부(320)는 역시 LNA(321)와 AGC(322)를 갖는다.
- <36> 상기 제1 필터(330)의 출력은 믹서(340)에 연결된다.
- <37> VCO(350)의 출력은 제1 버퍼(351)를 통하여 상기 믹서(340)에 연결되는 경로를 갖는다. 또한 상기 VCO(350)의 출력은 디바이더(360)에 제공되고, 상기 디바이더(360)의 출력은 제2 버퍼(361)를 통하여 상기 믹서(340)에 연결되는 경로가 추가된다.
- <38> 스위치부(370, 371)의 출력은 상기 제1 증폭부(310)와 상기 제2 증폭부(320)와 상기 제1, 2 버퍼(351, 361)에 연결된다.
- <39> 상기 제1 필터(330)는 제3 버퍼(381)를 통하여 PLL/I2C(380)에 연결된다. 그리고 상기 VCO(350)와, 상기 디바이더(360)와, 상기 스위치부(370, 371)의 입력은 PLL/I2C(380)에 연결된다.
- <40> 상기 믹서(340)의 출력은 제2 필터(390)를 통하여 상기 수신기(300)의 출력단(303)에 연결된다.
- <41> 상기 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중 대역 지원 수신기(300)는 다음과 같이 작동한다.
- <42> 먼저 상기 L-밴드(L-Band) 용 안테나(301)를 통하여 수신된 RF 신호(제1 대역 RF 신호)는 제1 증폭부(310)에 입력되어 소정의 크기로 증폭된다. 상기 제1 증폭부(310)는 내부에 저잡음 증폭기(LNA)(311)와 자동이득조절기(AGC)(312)를 포함한다. 상기 LNA(311)는 상기 제1 대역 RF 신호에 포함된 잡음의 증폭을 최대한 억제하고 원하는 신호만 증폭한 후, 상기 AGC(312)에

제공한다. 그리고 상기 AGC(312)는 상기 제1 대역 RF 신호의 크기가 변화하더라도 항상 일정한 크기의 출력을 제공할 수 있도록 이득을 자동적으로 조절하며, 그 출력은 상기 제1 필터(330)에 연결된다.

<43> 그리고 상기 밴드_III 용 안테나(302)를 통하여 수신된 RF 신호(제2 대역 RF 신호)는 제2 증폭부(320)에 입력되어 소정의 크기로 진폭된다. 상기 제2 증폭부(320)는 역시 내부에 LNA(321)와 AGC(322)를 포함한다. 상기 LNA(321)는 상기 제2 대역 RF 신호에 포함된 잡음의 증폭을 최대한 억제하고 원하는 신호만 증폭한 후, 상기 AGC(322)에 제공한다. 그리고 상기 AGC(322)는 상기 제2 대역 RF 신호의 크기가 변화하더라도 항상 일정한 크기의 출력을 제공할 수 있도록 이득을 자동적으로 조절하며, 그 출력은 상기 제1 필터(330)에 연결된다.

<44> 상기 제1 필터(330)는 상기 수신기 칩의 외부에 구성되고 상기 믹서(340)의 앞에 위치하여, 입력 RF 신호에 포함된 영상 주파수(Image Frequency)를 제거하는 영상 제거 필터(Image Reject Filter)이다. 여기서 상기 제1 필터(330)는 VCO(350)의 전압을 이용하여 입력 신호에 대한 채널 선택을 할 수 있도록 구성함으로써 채널 선택도를 높일 수 있다. 그리고 상기 제1 필터(330)의 출력은 상기 믹서(340)에 입력된다.

<45> 상기 VCO(350)는 상기 PLL/I2C(380)에서 제공되는 제어전압을 이용하여 소정의 발진주파수(600MHz ~ 1500MHz)를 출력한다. 상기 소정의 발진주파수와 상기 제1 RF 신호의 주파수의 차이는 상기 중간주파수(IF)와 일치하도록 설정된다. 그리고 상기 VCO(350)의 출력은 제1 버퍼(351)를 경유하여 상기 믹서(340)에 제공된다.

<46> 상기 디바이더(Divider)(360)는 상기 VCO(350)에서 출력된 발진주파수를 약

1/4 배로 분할(150MHz ~ 375MHz)한다. 그리고 상기 디바이더(360)의 출력은 제2 버퍼(361)를 경유하여 상기 믹서(340)에 제공된다. 즉 상기 VCO(350)의 출력은 상기 제1 버퍼(351)를 경유하여 상기 믹서(340)에 연결되는 하나의 경로와, 상기 디바이더(360) 및 상기 제2 버퍼(361)를 경유하여 상기 믹서(340)에 연결되는 다른 경로를 통하여 상기 믹서(340)에 제공된다.

<47> 상기 믹서(340)는 상기 제1 필터(330)를 통하여 입력되는 RF 신호와 상기 VCO(360)에서 상기 제1 버퍼(351) 또는 상기 제2 버퍼(361)를 통하여 입력되는 주파수의 사이에 혼변조된 신호를 추출한다. 이때 상기 혼변조된 신호에는 상기 중간주파수(IF)가 포함된다.

<48> 상기 스위치부(370, 371)는 상기 L-밴드용 안테나(301)를 통하여 제1 대역 RF 주파수가 수신된 경우에는 상기 제1 증폭부(310)와 상기 제1 버퍼(351)를 구동하고, 상기 제2 증폭부(320) 및 상기 제2 버퍼(361)는 차단한다. 따라서 이 경우에 상기 믹서(340)에서는 상기 제1 대역 RF 신호와 상기 VCO(351)의 소정 발진 주파수와 혼변조되어 상기 IF 신호가 추출된다.

<49> 반면에 상기 밴드_III 용 안테나(302)를 통하여 제2 대역 RF 신호가 수신된 경우에는 상기 제2 증폭부(320)와 상기 제2 버퍼(361)를 구동하고, 상기 제1 증폭부(320) 및 상기 제1 버퍼(351)는 차단한다. 따라서 이 경우에 상기 믹서(340)에서는 상기 제2 대역 RF 신호와 상기 디바이더(360)의 출력 주파수가 혼변조되어 상기 IF 신호를 추출하게 된다.

<50> 상기 PLL/I2C(380)는 소정의 기준 신호와 상기 VCO(350)로부터 피드백(feedback)되는 발진 출력의 위상차이를 비교하여 상기 VCO(350)의 주파수 및 위상을 조절한다. 이 때 상기 PLL/I2C(380)는 내부에 채널 정보를 갖고 있으며, 동일한 제어 전압을 이용하여 상기 VCO(350)와 상기 제1 필터(330)를 제어함으로써 채널 선택도를 높일 수 있다.

<51> 또한 상기 PLL/I2C(380)는 상기 스위치부(370)를 제어한다. 예를 들어 상기 제1 증폭부(310) 내부의 LNA(311)와 AGC(312)와 상기 제1 버퍼(351)에 각각 스위치 버퍼(372)의 출력을 연결하고, 상기 제2 증폭부(320) 내부의 LNA(321)와 AGC(322)와 상기 제2 버퍼(361)에 각각 스위치 인버터(373)의 출력을 연결한다. 그리고 상기 스위치 버퍼(372) 및 상기 스위치 인버터(373)의 입력은 상기 PLL/I2C(380)에 연결한다. 그러면 상기 제1 대역 RF 신호를 처리할 때에는 상기 PLL/I2C(380)가 상기 스위치부(370, 371)에 신호 '1'을 제공함으로써 상기 제1 증폭부(310)와 상기 제1 버퍼(351)를 구동하고, 상기 제2 증폭부(320)와 상기 제2 버퍼(361)를 차단할 수 있다. 반면에 상기 제2 대역 RF 신호를 처리할 때에는 상기 PLL/I2C(380)가 상기 스위치부(370, 371)에 신호 '0'을 제공함으로써 상기 제1 증폭부(310)와 상기 제1 버퍼(351)는 차단하고, 상기 제2 증폭부(320)와 상기 제2 버퍼(361)를 구동할 수 있다.

<52> 상기 믹서(340)의 출력과 상기 수신기(300)의 출력단(303) 사이에는 제2 필터(390)가 추가된다. 상기 제2 필터(390)는 상기 믹서(340)의 출력 신호 중 원하는 채널의 신호만을 선택하는 대역 통과 필터(Band Pass Filter: 'BPF')이다. 상기 제2 필터(390)는 정확한 채널 선택을 위하여 좁은 대역폭으로 원하는 신호의 주파수만을 선택할 수 있는 표면 탄성파 필터(Surface Acoustic Wave Filter: 'SAW Filter')를 이용하여 상기 IC 칩의 외부에 구성할 수 있다. 그러나 더욱 바람직하게는 채널 선택을 위한 상기 제2 필터(390)를 상기 IC 칩의 내부에 구성할 수 있다.

<53> <제2 실시예>

<54> 도4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중 대역 지원 수신기의 회로도이다.

<55> 도4를 참고하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중 대역 지원 수신기(400)는 제1 증폭부와(410), 제2 증폭부(440)와, 제1 내지 제5 필터(404, 405, 420, 421, 490)와, 제1 믹서

(430)와, 제2 믹서(460)와, 전압 제어 발진기(VCO)(470)와, 디바이더(475)와, 스위치부(450)를 포함하며, 상기 제2,3,4 필터(405, 420, 421)를 제외하고는 다음과 같이 실리콘 기판상에 하나의 IC 칩으로 구성된다.

- <56> L-밴드(L-Band)(1452~1492 MHz) 용 안테나(401)를 통하여 수신된 RF 신호(제1 대역 RF 신호)는 상기 IC 칩 내부에 구성되는 제1 필터(404)를 통하여 상기 제1 증폭부(410)에 제공된다. 여기서 상기 제1 증폭부(410)는 LNA(411)와 AGC(412)를 갖는다.
- <57> 그리고 상기 제1 증폭부(410)의 출력은 제2 필터(420)에 입력된다. 상기 제2 필터(420)의 출력은 상기 제1 믹서(430)에 입력되고, 상기 제1 믹서(430)의 출력은 상기 제3 필터(421)에 제공된다.
- <58> 그리고 밴드_III(Band_III)(174~240 MHz) 용 안테나(402)를 통하여 수신된 RF 신호(제2 대역 RF 신호)는 상기 IC 칩 외부에 구성되는 제4 필터(405)를 통하여 제2 증폭부(440)를 통하여 상기 제3 필터(421)에 제공된다. 여기서 상기 제2 증폭부(440)는 LNA(441)와 AGC(442)를 갖는다.
- <59> 상기 제3 필터(421)의 출력은 제2 믹서(460)에 연결된다.
- <60> VCO(470)의 출력은 제1 버퍼(471)를 통하여 상기 제1 믹서(430)에 연결된다. 또한 상기 VCO(470)의 출력은 디바이더(475)에 제공되고, 상기 디바이더(475)의 출력은 제2 버퍼(476)를 통하여 상기 제2 믹서(460)에 연결된다.
- <61> 스위치부(450)의 출력은 상기 제1 증폭부(410)와 상기 제2 증폭부(440)에 연결된다.

- <62> 상기 제2 필터(420)와 제3 필터(421)의 입력은 제3 버퍼(481)를 통하여 PLL/I2C(480)에 연결된다. 그리고 상기 VCO(470)와, 상기 디바이더(475)와, 상기 스위치부(470)의 입력은 PLL/I2C(480)에 연결된다.
- <63> 상기 제2 믹서(460)의 출력은 제5 필터(490)를 통하여 상기 수신기(400)의 출력단(403)에 연결된다.
- <64> 상기 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중 대역 지원 수신기(400)는 다음과 같이 작동한다
|
- <65> 먼저 상기 L-밴드(L-Band) 용 안테나(401)를 통하여 수신된 RF 신호(제1 대역 RF 신호)는 제1 필터(404)를 통하여 상기 L-밴드의 신호가 여과되며, 이후 상기 제1 증폭부(410)에 입력되어 소정의 크기로 증폭된다. 상기 제1 증폭부(410)는 내부에 저잡음 증폭기(LNA)(411)와 자동이득조절기(AGC)(412)를 포함한다. 상기 LNA(411)는 상기 제1 대역 RF 신호에 포함된 잡음의 증폭을 최대한 억제하고 원하는 신호만 증폭한 후, 상기 AGC(412)에 제공한다. 그리고 상기 AGC(412)는 상기 제1 대역 RF 신호의 크기가 변화하더라도 항상 일정한 크기의 출력을 제공할 수 있도록 이득을 자동적으로 조절하며, 그 출력은 상기 제2 필터(420)에 연결된다.
- <66> 상기 제2 필터(420)는 상기 수신기 칩의 외부에 구성되고 상기 제1 믹서(430)의 앞에 위치하여, 입력 RF 신호에 포함된 영상 주파수(Image Frequency)를 제거하는 영상 제거 필터(Image Reject Filter)이다. 상기 제2 필터(420)의 출력은 상기 제1 믹서(430)에 입력된다.
- <67> 그리고 상기 VCO(470)는 상기 PLL/I2C(480)에서 제공되는 제어전압을 이용하여 소정의 발진주파수(600MHz ~1500MHz)를 출력한다. 상기 소정의 발진주파수와 상기 제1 RF 신호의 주파수의 차이는 상기 밴드_III(174~240 MHz), 즉 제2 RF 대역에 해당하도록 설정된다.

- <68> 그리고 상기 VCO(470)의 출력은 제1 버퍼(471)를 경유하여 상기 제1 믹서(430)에 제공된다.
- <69> 그러면 상기 제1 믹서(430)는 상기 제2 필터(420)을 통하여 입력되는 제1 RF 대역 신호와 상기 VCO(470)에서 상기 제1 버퍼(471)를 통하여 입력되는 발진주파수의 사이에 혼변조된 신호를 추출한다. 이때 상기 혼변조된 신호에는 상기 밴드_III의 신호가 포함된다. 여기서 상기 제2 필터(420)는 상기 VCO(470)의 전압을 이용하여 입력 신호에 대한 채널 선택을 할 수 있도록 구성함으로써 채널 선택도를 높일 수 있다. 상기 제1 믹서(430)의 출력은 상기 제3 필터(421)의 입력으로 제공된다.
- <70> 그리고 상기 밴드_III 용 안테나(402)를 통하여 수신된 RF 신호(제2 대역 RF 신호)는 상기 제4 필터(405)를 통하여 밴드_III 대역의 신호가 여과된 후, 상기 제2 증폭부(440)에 입력되어 소정의 크기로 증폭된다. 상기 제2 증폭부(440)는 역시 내부에 LNA(441)와 AGC(442)를 포함한다. 상기 LNA(441)는 상기 제2 대역 RF 신호에 포함된 잡음의 증폭을 최대한 억제하고 원하는 신호만 증폭한 후, 상기 AGC(442)에 제공한다. 그리고 상기 AGC(442)는 상기 제2 대역 RF 신호의 크기가 변화하더라도 항상 일정한 크기의 출력을 제공할 수 있도록 이득을 자동적으로 조절하며, 그 출력은 상기 제3 필터(421)에 연결된다.
- <71> 상기 제3 필터(421)는 상기 수신기 IC 칩의 외부에 구성되고 상기 제2 믹서(460)의 앞에 위치하여, 입력 RF 신호에 포함된 영상 주파수(Image Frequency)를 제거하는 영상 제거 필터(Image Reject Filter)이다. 여기서 상기 제3 필터(421)는 상기 VCO(350)의 전압을 이용하여 입력 신호에 대한 채널 선택을 할 수 있도록 구성함으로써 채널 선택도를 높일 수 있다.
- <72> 상기 제3 필터(421)의 출력은 상기 제2 믹서(460)에 입력된다.



- <73> 상기 디바이더(Divider)(475)는 상기 VCO(470)에서 출력된 발진주파수를 약 1/4 배로 분할(150MHz ~ 375MHz)한다. 그리고 상기 디바이더(475)의 출력은 제2 버퍼(476)를 경유하여 상기 제2 믹서(460)에 제공된다.
- <74> 상기 제2 믹서(460)는 상기 제3 필터(421)을 통하여 입력되는 RF 신호와 상기 VCO(470)에서 상기 디바이더(Divider)(475)와 상기 제2 버퍼(476)를 통하여 입력되는 발진주파수의 사이에 혼변조된 신호를 추출한다. 이때 상기 혼변조된 신호에는 상기 중간주파수(IF)가 포함된다.
- <75> 상기 스위치부(450)는 상기 L-밴드용 안테나(401)를 통하여 제1 대역 RF 신호가 수신된 경우에는 상기 제1 증폭부(410)를 구동하고, 상기 제2 증폭부(440)는 차단한다. 따라서 이 경우에는 상기 수신된 제1 대역 RF 신호는 상기 제1 믹서(430)를 통하여 상기 제2 대역(밴드_III)으로 변환된 후, 다시 상기 제2 믹서(460)를 통하여 상기 중간주파수(IF)로 변환될 수 있다.
- <76> 반면에, 상기 스위치부(450)는 상기 밴드_III용 안테나(402)를 통하여 제2 대역 RF 신호가 수신된 경우에는, 상기 제2 증폭부(440)를 구동하고, 상기 제1 증폭부(410)는 차단한다. 따라서 이 경우에는 상기 제2 믹서(460)는 상기 수신된 제2 대역 RF 신호를 이용하여 상기 중간주파수(IF)를 추출할 수 있다.
- <77> 상기 PLL/I2C(480)는 소정의 기준 신호와 상기 VCO(470)로부터 피드백(feedback)되는 발진 출력의 위상차이를 비교하여 상기 VCO(470)의 주파수 및 위상을 조절한다. 이 때 상기 PLL/I2C(480)는 내부에 채널 정보를 갖고 있으며, 동일한 제어 전압을 이용하여 상기 VCO(470)와 상기 제2 필터(420)와 상기 제3 필터(421)를 제어함으로써 채널 선택도를 높일 수 있다.

<78> 또한 상기 PLL/I2C(480)는 상기 스위치부(450)를 제어한다. 예를 들어 상기 제1 증폭부(410) 내부의 LNA(411)와 AGC(412)와 상기 제1 버퍼(471)에 각각 스위치 버퍼(451)의 출력을 연결하고, 상기 제2 증폭부(440) 내부의 LNA(441)와 AGC(442)에 각각 스위치 인버터(452)의 출력을 연결한다. 그리고 상기 스위치 버퍼(451) 및 상기 스위치 인버터(452)의 입력은 상기 PLL/I2C(380)에 연결한다. 그러면, 상기 제1 대역 RF 신호를 처리할 때에는 상기 PLL/I2C(480)가 상기 스위치부(370)에 신호 '1'을 제공함으로써 상기 제1 증폭부(310)와 상기 제1 버퍼(351)를 구동하고, 상기 제2 증폭부(440)를 차단할 수 있다. 반면에 상기 제2 대역 RF 신호를 처리할 때에는 상기 PLL/I2C(480)가 상기 스위치부(450)에 신호 '0'을 제공함으로써 상기 제1 증폭부(410)와 상기 제1 버퍼(471)는 차단하고, 상기 제2 증폭부(440)를 구동할 수 있다. 이때 상기 디바이더(475)는 상기 PLL/I2C(480)로부터 별도의 제어신호에 의하여 구동된다.

<79> 그리고 상기 L-밴드용 안테나(401)와 상기 제1 증폭부(410) 사이에는 칩 내부에 구성되는 제1 필터(404)가 포함될 수 있다. 상기 제1 필터(404)는 대역 통과 필터(BPF)로서 상기 L-밴드 신호를 여과한다. 또한 밴드_III용 안테나(402)와 상기 제2 증폭부(440) 사이에는 칩 외부에 구성되는 제4 필터(405)가 포함될 수 있다. 상기 제4 필터(405)는 역시 대역 통과 필터(BPF)로서 상기 밴드_III 신호를 여과한다.

<80> 상기 제2 믹서(460)의 출력과 상기 수신기(400)의 출력단(403) 사이에는 제5 필터(490)가 추가된다. 상기 제5 필터(490)는 상기 제2 믹서(460)의 출력 신호 중 원하는 채널의 신호만을 선택하는 대역 통과 필터(Band Pass Filter: 'BPF')이다. 상기 제5 필터(490)는 정확한 채널 선택을 위하여 좁은 대역폭으로 원하는 신호의 주파수만을 선택할 수 있는 표면 탄성과 필터(Surface Acoustic Wave Filter: 'SAW Filter')를 이용하여 상기 IC 칩의 외부에 구성할 수

있다. 그러나 더욱 바람직하게는 채널 선택을 위한 상기 제5 필터(490)를 상기 IC 칩의 내부에 구성할 수 있다.

<81> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<82> 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면 싱글 컨버전(Single Conversion) 방식 RF 수신기를 하나의 실리콘 기판 내부에 구성하고 DMB 시스템의 밴드_III, L-밴드를 하나의 RF 수신기 IC 칩을 이용하여 처리하며, 전(fully) CMOS로 구성하여 서로 다른 공정을 사용하였을 경우 발생하는 비용과 설계의 균일성을 제공할 수 있는 이점이 있다.

<83> 또한 본 발명에 따르면, 베이스밴드(Baseband)의 디지털 IC와 동일 전압과 공정을 사용할 수 있으므로 SoC(System-on-Chip)의 가능성을 향상시키는 이점이 있다.

<84> 또한 본 발명에 따르면, L-밴드 VCO의 발진 범위를 이용하여 밴드_III 영역을 구동할 수 있도록 하여 이중 대역 신호를 하나의 VCO로 처리할 수 있는 이점이 있다.

<85> 또한 본 발명에 따르면, 이미지 제거를 위해 사용되는 외부 대역 통과 필터(BPF)를 칩 내부의 VCO에 의하여 자동 조절되게 하여 채널 선택도를 높일 수 있는 이점이 있다.

<86> 또한 본 발명에 따르면 간단하면서도 최적화된 단일 칩 DMB 수신기를 제공함으로써, 기존의 상기 수신기를 응용한 수신기 응용회로가 단순화되어 많은 주변 소자들과 특수한 기능을

수행하는 응용회로들을 모두 반도체 집적회로 안에 구성함으로써 수입에 의존하는 여러 소자의 수를 줄일 수 있고, 이에 따라 실제 수신기 제조비용의 약 30 ~ 40 %에 달하는 RF 수신기 내부의 응용 소자 수가 감소하므로 제조비용이 감소되어 경쟁력 있는 향후 멀티미디어 시스템에 적용하기 용이한 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제1 대역 RF 신호 또는 상기 제1 대역보다 낮은 대역의 제2 RF 신호를 소정의 IF 신호로 변환하는 이중 대역 지원 수신기에 있어서,

상기 제1 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제1 증폭부;

상기 제2 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제2 증폭부;

상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제1 필터;

상기 제1 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위한 소정의 발진 주파수를 출력하는 전압 제어 발진기;

상기 제2 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위하여 상기 소정의 발진주파수를 분할하는 디바이더;

상기 제1 필터의 출력과 상기 전압 제어 발진기와 상기 디바이더의 출력에 연결되고, 상기 전압 제어 발진기의 출력과 상기 제1 대역 RF 신호를 혼합하거나 또는 상기 디바이더의 출력과 상기 제2 대역 RF 신호를 혼합하여 상기 IF 신호를 출력하는 믹서; 및

상기 제1 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제1 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력을 상기 믹서에 직접 입력하고, 상기 제2 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제2 증폭부를 구동하며 상기 VCO의 출력이 상기 디바이더를 통하여 상기 믹서로 입력되도록 스위칭하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 스위치부는 PLL/I2C에 의하여 제어되는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 PLL/I2C는 내부에 채널 정보를 갖고, 동일한 제어 전압을 이용하여 상기 VCO와 상기 제1 필터를 제어하는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 믹서의 출력과 상기 수신기의 출력단 사이에 채널 선택을 위하여 IC 칩 상에 형성되는 제2 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 5】

제1 대역 RF 신호 또는 상기 제1 대역보다 낮은 대역의 제2 RF 신호를 소정의 IF 신호로 변환하는 이중 대역 지원 수신기에 있어서,

상기 제1 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제1 증폭부;

상기 제1 증폭의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제2 필터;

상기 제1 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위한 소정의 발진 주파수를 출력하는 전압 제어 발진기;

상기 제2 필터의 출력과 상기 전압 제어 발진기에 연결되고, 상기 제2 필터 출력과 상기 전압 제어 발진기의 출력을 혼합하여 상기 제2 대역 RF 신호를 출력하는 제1 믹서;

상기 제2 대역 RF 신호를 증폭하기 위한 제2 증폭부;



상기 제1 믹서 및 상기 제2 증폭부의 출력에 연결되고, 이미지 주파수 제거를 위한 제3 필터;

상기 제2 대역 RF 신호를 상기 IF 신호로 변환하기 위하여 상기 소정의 발진주파수를 분할하는 디바이더;

상기 제3 필터의 출력과 상기 디바이더의 출력에 연결되고, 상기 제3 필터의 출력과 상기 디바이더의 출력을 이용하여 상기 IF 신호를 출력하는 제2 믹서; 및

상기 제1 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제1 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력을 상기 제1 믹서에 직접 입력하고, 상기 제2 대역 RF 신호에 대하여는 상기 제2 증폭부를 구동하며 상기 전압 제어 발진기의 출력이 상기 디바이더를 통하여 상기 제2 믹서로 입력되도록 스위치하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 스위치부는 PLL/I2C에 의하여 제어되는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 7】

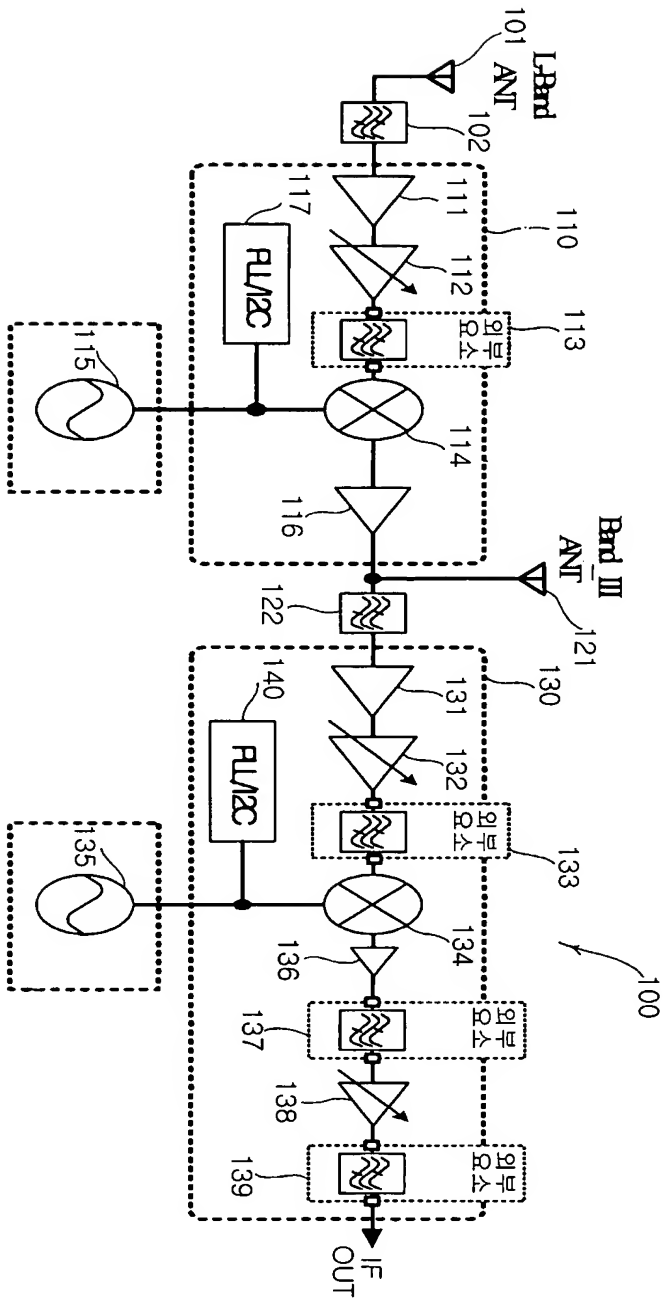
제6항에 있어서, 상기 PLL/I2C는 내부에 채널 정보를 갖고, 동일한 제어 전압을 이용하여 상기 VCO와 상기 제2 필터와 상기 제3 필터를 제어하는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【청구항 8】

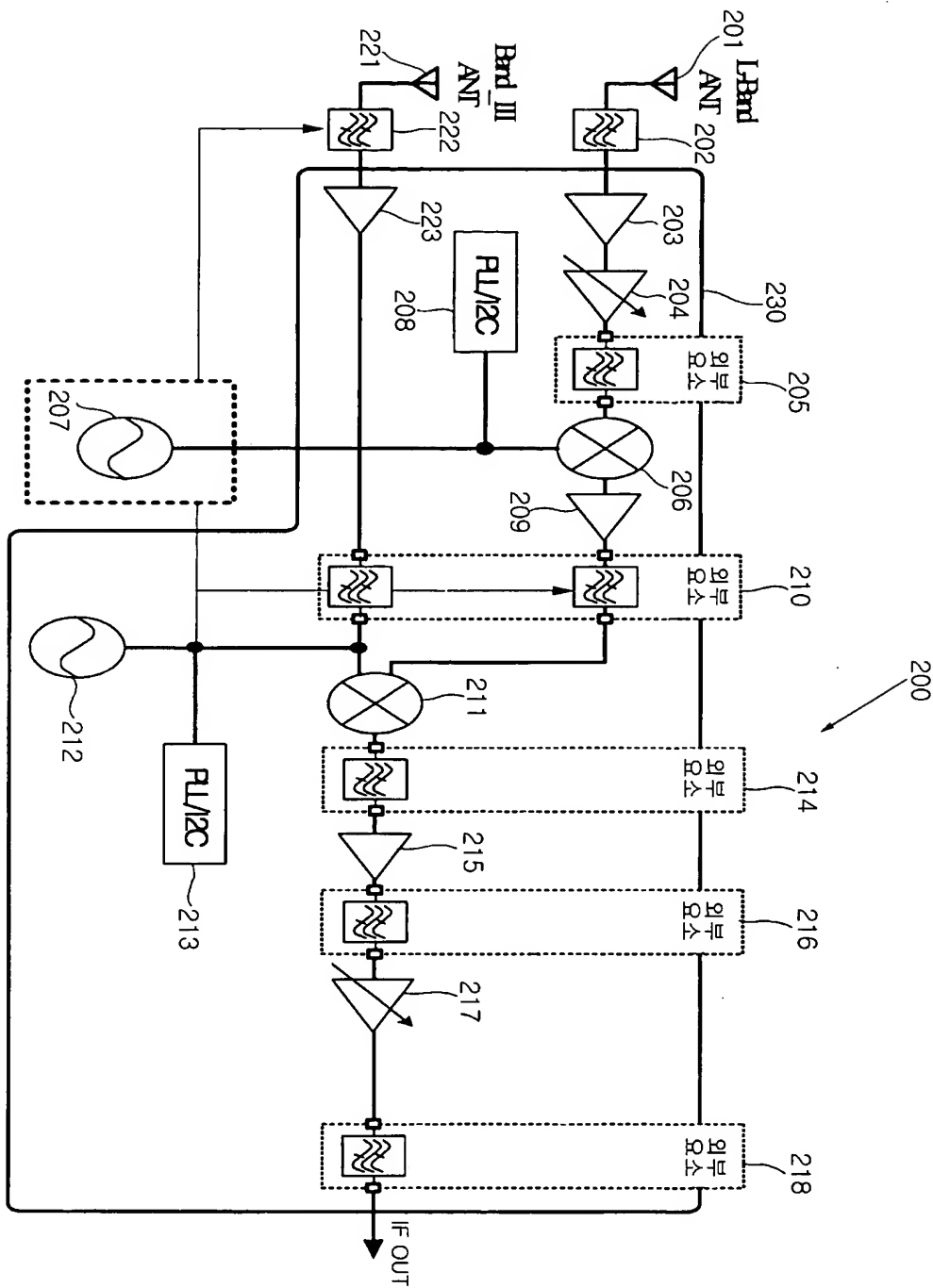
제5항에 있어서, 상기 제2 믹서의 출력과 상기 수신기의 출력단 사이에 채널 선택을 위하여 IC 칩 상에 형성되는 제5 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중 대역 지원 수신기.

【도면】

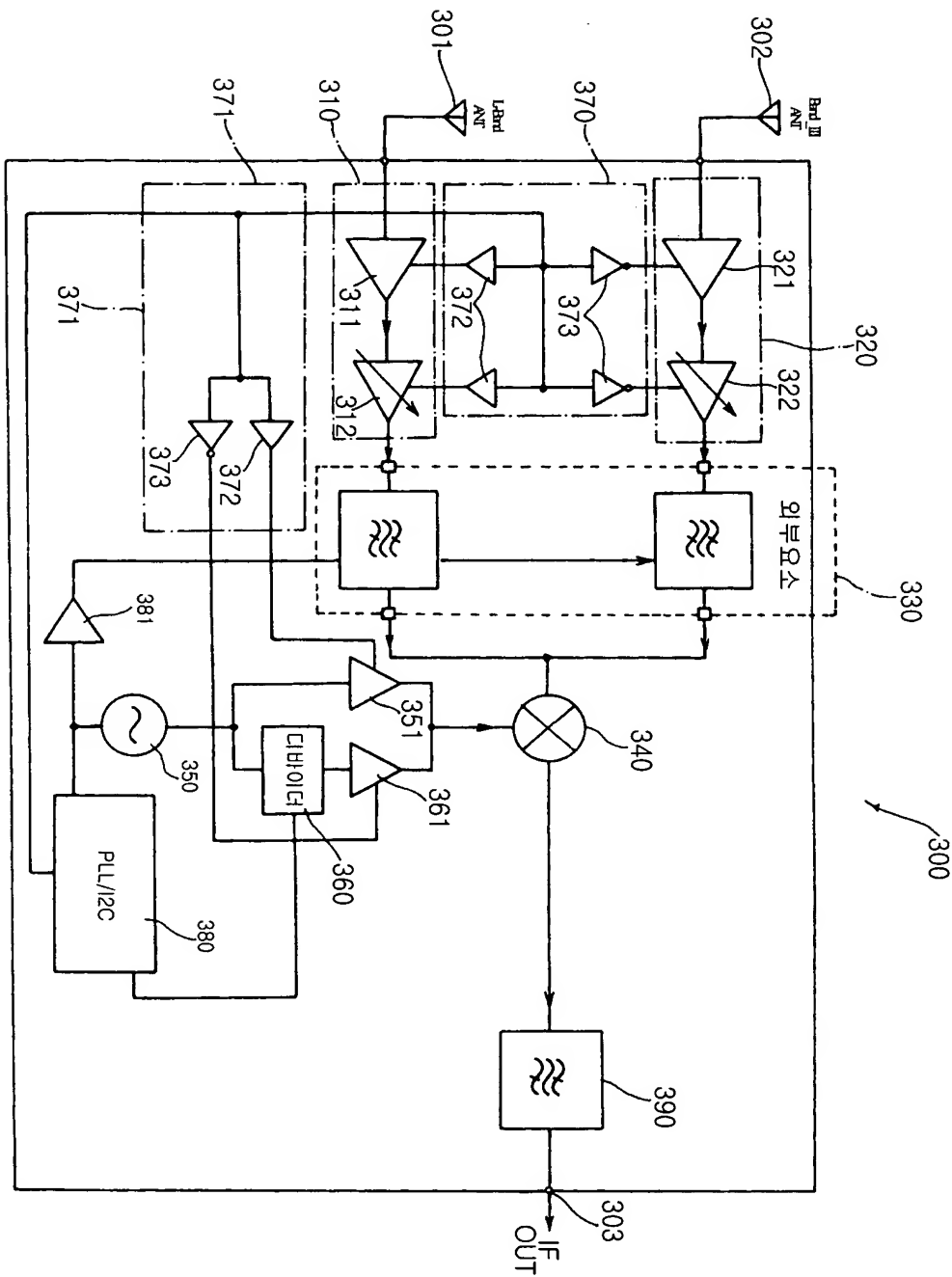
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

